はじめに

何故，物体はこのように動くのか。
何故，電流はあのように流れるのか……。

この講座は，初めて物理を学ぶ人のための超入門講座です。
内容は高等学校の物理に即していますが，どのテーマもはじめの一歩から丁寧に解説していますので，臆せず，じっくりと学習して，少しずつでも物理の知識や考え方を身に付けられるようにしましょう。
また，なるべく細かく分けたため，各 PART は解説動画の時間的にも内容的にも一口サイズになっており，進めやすいはずです。一気にやる必要はないので，ゆっくりと理解しながら進めていってください。
物理ははじめに述べたような疑問に答える科目です。そのためには知識だけでは駄目で，数学を扱う技術と，現象をイメージする力が不可欠です。この講座を受けながらイメージを自分の頭の中に浮かべる練習もしていってください。また，手を動かして数式を立てる・計算を進める，ということもしっかりと練習していってください。これらをサボらずに本講座を修了されたなら，必ず，物理の力がついているはずです。
千里の道も一歩から。
さあ，はじめましょう。

中野　喜允

講座の受け方

受講対象

主に「物理」を初めて学ぶ人

講座の構成

各 PART は「講義」「演習問題」「確認テスト」で構成されています。

- **講義**　基本的な知識や重要事項を短い動画で学びます。
- **演習問題**　短い動画を見て，講師と一緒に問題を解きましょう。
- **確認テスト**　授業で学んだ内容を，異なる問題で復習しましょう。

学習の流れ

- **予習**　基本的に不要です。
- **授業**　「講義」と「演習問題」の動画で学びましょう。
- **復習**　授業で学んだ内容を，確認テストで復習しましょう。

テキストの使い方

テキストは重要なところを穴埋め形式にしてあります。授業を受けながら色ペンなどで埋めていき，復習の際にはそこを中心に確認していくとよいでしょう。また，メモのスペースを多くとっているので，適宜，気がついたことを書き込んで学習に役立ててください。

第 1 講　平面内の運動

PART1 速度・加速度 物理基礎

目標　速度・加速度の定義を確認。また，3 つの計算公式の意味をきちんと理解し，覚え，使えるようにしましょう。

Chapter1　速度・加速度の定義と 3 つの公式

速度

単位時間あたりの変位を，その物体の**速度**という。

[単位：m/s]

($\vec{v}$：速度 [m/s]　　$\Delta\vec{x}$：変位 [m]　　t：かかった時間 [s])

復習

一般に，**大きさと向きをセット**にした量を「**ベクトル**」といい，$\vec{v}$のように文字の上に矢印をつけて表します。**速度**や，後に出てくる**力**などは，**ベクトル量**の典型例です。

加速度

物体の速度が変化するとき，単位時間あたりの速度の変化を**加速度**という。

[単位：m/s^2]

($\vec{a}$：加速度 [m/s^2]　　$\Delta\vec{v}$：速度の変化 [m/s]　　t：かかった時間 [s])

復習

「移動距離」と「向き」をセットにしてあわせ持つ量を**変位**という。

復習

瞬間の速度：ある時刻における速度

平均の速度：変位を経過時間で割り算して得られる速度

等加速度直線運動の公式

①速度について

復習

瞬間の加速度：ある時刻における加速度

平均の加速度：速度の変化を経過時間で割り算して得られる加速度

知っておこう

左記の公式は，あくまでも**加速度が一定のときだけ**成り立つ式です。

②変位について

③便利な式

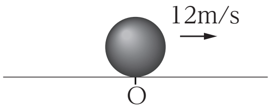
(v ：速度　v_0 ：初速度　x ：変位　a ：加速度　t ：
時間または時刻)

まとめ

加速度が一定のときには，3 つの公式だけで問題が解ける。

Chapter2　演習問題

　速度 12m/s で運動していた物体が，点 O を通過した瞬間から一定の加速度で運動した。物体は，点 O を通過してから 4.0 s 後にいったん止まり，その後折り返した。はじめに物体が走っていた方向を速度，加速度の正方向とする。



問 1　物体の加速度を求めよ。

問 2　物体がいったん止まるまでに進んだ距離を求めよ。

問 3　点 O を通過してから，点 O に再び戻るまでの時間を求めよ。

< Note >

第1講　PART1　確認問題

問 1　次の各問いの答えとして最も適当なものを，①〜④のうちから一つ選べ。

(1)　初速度 2.0 m/s の自動車が一定の加速度で 6.0 秒間加速したとき，速度は 20 m/s になった。このときの加速度の大きさを求めよ。

①　2.0 m/s^2　　②　3.0 m/s^2

③　4.0 m/s^2　　④　5.0 m/s^2

(2)　初速度 20 m/s の自動車がブレーキをかけてから 5 秒後に止まった。ブレーキをかけ始めてから止まるまでに進んだ距離はいくらか。ただし，加速度の大きさは一定とする。

①　20 m　　②　30 m

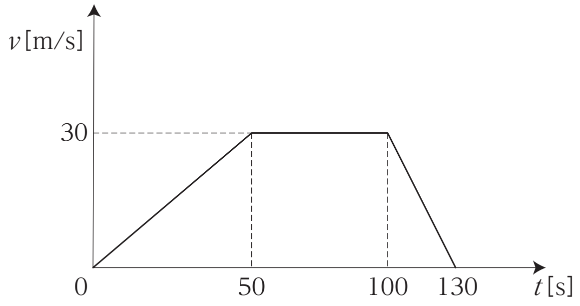
③　40 m　　④　50 m

(3)　初速度 10 m/s の自動車が一定の加速度 2.0 m/s^2 で加速し，速度が 20 m/s となった。この間に進んだ距離はいくらか。

①　25 m　　②　50 m

③　75 m　　④　100 m

問 2　次の図は，電車がある駅を出発してから，次の駅に到着するまでの速さ v [m/s]と時間 t [s]の関係を表したグラフである。



⑴　電車が出発してから 50 秒経過するまでの間の加速度の大きさとして最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

①　$0.30\ \mathrm{m/s^2}$　　②　$0.60\ \mathrm{m/s^2}$

③　$0.90\ \mathrm{m/s^2}$　　④　$1.2\ \mathrm{m/s^2}$

⑵　２駅間の距離として最も適当なものを①～④のうちから一つ選べ。

①　2.4 km　　②　2.7 km

③　3.0 km　　④　3.3 km

テキスト解答

第 1 講　平面内の運動

PART1　速度・加速度

問 1　$-3.0\mathrm{m/s^2}$

問 2　24m

問 3　8.0s

PART2　水平投射

問 1　2.0s

問 2　6.0m

PART3　斜方投射

問 1　$\dfrac{v_0}{\sqrt{2}g}$

問 2　$\dfrac{{v_0}^2}{4g}$

問 3　$\dfrac{\sqrt{2}v_0}{g}$

問 4　$\dfrac{{v_0}^2}{g}$

確認問題解答

第 1 講　PART1　確認問題　解答

問 1

（1）　②

解説：

$v = v_0 + at$ より，$20 = 2.0 + a \cdot 6.0$ を解いて，

加速度は $a = 3.0$[m/s^2]

（2）　④

解説：

まず，加速度を a とすると，

$0 = 20 + a \cdot 5$ より $a = -4.0$[m/s^2]

よって，$x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = 20 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot (-4.0) \cdot 5^2 = 50$[m]

(別解) $v^2 - {v_0}^2 = 2ax$ より $0^2 - 20^2 = 2 \cdot (-4.0)x$ を解いて $x = 50$[m]

（3）　③

解説：

$v^2 - {v_0}^2 = 2ax$ より $20^2 - 10^2 = 2 \cdot 2.0 \cdot x$ を解いて

$x = 75$[m]

問 2

（1）　②

解説：

vt グラフの傾きから，0 秒～50 秒において加速度は，

$\frac{30}{50} = \frac{3}{5} = 0.60$[m/s^2]

⑵　②

解説：

$v-t$ グラフの面積が進んだ距離になるので，

$\frac{1}{2}\cdot(50+130)\cdot 30=2700\,[\mathrm{m}]=2.7\,[\mathrm{km}]$

（別解）0 秒～50 秒では，加速度$\frac{30}{50}=0.60\,[\mathrm{m/s^2}]$より，

$$x=0\cdot 50+\frac{1}{2}\cdot 0.60\cdot 50^2=750\,[\mathrm{m}]$$

50 秒～100 秒では，加速度 $0\,[\mathrm{m/s^2}]$ より，

$$x=30\cdot 50+\frac{1}{2}\cdot 0\cdot 50^2=1500\,[\mathrm{m}]$$

100 秒～130 秒では，加速度$\frac{-30}{30}=-1.0\,[\mathrm{m/s^2}]$より，

$$x=30\cdot 30+\frac{1}{2}\cdot(-1.0)\cdot 30^2=450\,[\mathrm{m}]$$

よって，130 秒間で

$750+1500+450=2700\,[\mathrm{m}]=2.7\,[\mathrm{km}]$